

10/524599

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-019952

(43)Date of publication of application : 21.01.2003

(51)Int.Cl.

B60T 8/48

B60T 8/58

(21)Application number : 2001-206687

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 06.07.2001

(72)Inventor : OISHI MASAYOSHI

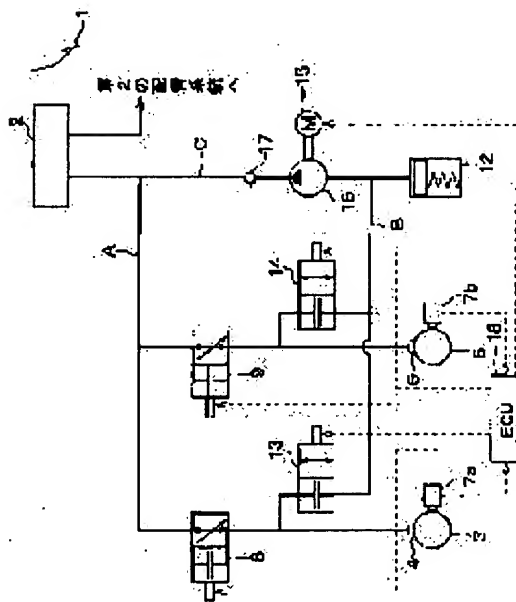
OOKA MASAKI

(54) BRAKE FLUID PRESSURE CONTROL DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To precisely control an electric current to a control valve, and to easily detect abnormality of sensor without requiring an M/C pressure sensor and a W/C pressure sensor when controlling the electric current to control valves.

SOLUTION: After starting pressure reduction of brake fluid of W/C 4 and 6 by ABS control, when performing a pressure increase of first time, a current-carrying quantity to the pressure increase control valves 8 and 9 at that time is detected. When performing pressure reduction thereafter, an electric current quantity corresponding to differential pressure on the upstream-downstream side of the pressure increase control valves 8 and 9 generated by the pressure reduction is added to the current-carrying quantity to the pressure increase control valves 8 and 9 at pressure increase time of first time. Such constitution can set the current-carrying quantity to the pressure increase control valves 8 and 9 corresponding to a balance point, and can precisely control the electric current to the pressure increase control valves 8 and 9.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

MEANS

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, in invention according to claim 1 By carrying out current control of the preparation ***** control valve (8 9), to the duct (A) which connects a master cylinder (2) and a wheel cylinder (4 6) Are brake fluid oppression equipment which performs brake fluid pressure control to perform, and it sets at the time of braking. the increase of brake fluid pressure which a wheel cylinder is made to generate -- reduced pressure -- If a boost accomplishes after reduced pressure of the brake fluid pressure of a wheel cylinder is started by brake fluid pressure control It is characterized by detecting the amount of energization to the control valve at the time of that boost, being based on the amount of energization at this time, and setting up the amount of energization to the control valve at the time of a subsequent boost.

[0007] Thus, it balances based on the amount of energization of the control valve at the time of the boost after reduced pressure initiation, and the amount of energization in the point can be calculated, and even if it needs neither a M/C ** sensor nor a W/C ** sensor, current control to a control valve can be performed exactly.

[0008] For example, as shown in claim 2, after reduced pressure is started, it is based on the amount of energization to the control valve at the time of the boost before reduced pressure, and the amount of energization to the control valve at the time of a subsequent boost is set up. Moreover, as shown in claim 4, when reduced pressure accomplishes after a boost, the amount of energization to the control valve at the time of a subsequent boost can be set up by adding a part for the current equivalent to the differential pressure in the vertical style of the control valve produced with the reduced pressure to the amount of energization to the control valve at the time of the boost before this reduced pressure.

[0009] In invention according to claim 3, in case the boost which is the 1st time is carried out after reduced pressure of the brake fluid pressure of a wheel cylinder is started by brake fluid pressure control at the time of braking, it is characterized by setting the amount of energization to the control valve when performing the boost as the value presumed according to the class and master cylinder pressure of a transit road surface.

[0010] Thus, since the amount of energization to a control valve and the differential pressure in the vertical style of a control valve are connected according to the class of transit road surface, it is possible to set up the amount of energization to a control valve according to the class of transit road surface.

[0011] In invention according to claim 5, based on the amount of energization and wheel cylinder pressure to a boost control valve, the brake fluid pressure in a master cylinder is presumed, and it is characterized by constituting from comparing this estimate with the detection value of a master-cylinder-pressure sensor so that malfunction detection of a master-cylinder-pressure sensor may be performed. Thus, it is also possible to perform malfunction detection of a master-cylinder-pressure sensor based on W/C ** and M/C ** serving as relation of 1:1.

[0012] In invention according to claim 6, if reduced pressure of the brake fluid pressure of a wheel cylinder is started by brake fluid pressure control at the time of braking, it is characterized by detecting the amount of energization to the reduced pressure control valve at the time of that reduced pressure, being based on the amount of energization at this time, and setting up the amount of energization to the reduced pressure control valve at the time of subsequent reduced pressure. Thus, it is also possible to perform the same current control as claim 1 about a reduced pressure control valve. If it does in this way, the same effectiveness as claim 1 can be acquired.

[0013] If a boost accomplishes after reduced pressure accomplishes as shown in claim 7 in this case, the amount of energization to the reduced pressure control valve at the time of subsequent reduced pressure will be set up by adding a part for the current equivalent to the differential pressure in the vertical style of the reduced pressure control valve produced with that boost to the amount of energization to the reduced pressure control valve at the time of the reduced pressure before this boost. Moreover, also in this case, as shown in claim 8, it is possible to perform malfunction detection of a master-cylinder-pressure sensor.

[0014] In addition, the sign in the parenthesis of each above-mentioned means shows correspondence relation with the concrete means of a publication to the operation gestalt mentioned later.

[0015]

[Embodiment of the Invention] (The 1st operation gestalt) The operation gestalt which shows this invention in drawing is explained hereafter. Drawing 1 is a schematic diagram showing the configuration of the brake fluid oppression equipment with which 1 operation gestalt of this invention was applied. In addition, although the 2nd piping network also exists besides the 1st piping network shown all over this Fig., since it is the same configuration as the 1st piping network, actual brake fluid oppression equipment is omitted here.

[0016] As shown in drawing 1, it has M/C2 which generates brake fluid pressure by treading in of a brake pedal 1, and the 1st and 2nd piping network is connected to M/C2. The duct A connected to M/C2 branches to two, one of these is connected to W/C4 of the forward right ring 3, and another side is connected to W/C6 of the left rear ring 5. the forward right ring 3 and the left rear ring 5 -- respectively -- being alike -- electromagnetism -- Sensors 7a and 7b are arranged whenever [wheel speed /, such as a pickup type and an electric resistance component (MRE) type,], and these generate a pulse signal according to rotation of each wheels 3 and 5.

[0017] Moreover, between M/C2 and each W/C 4 and 6, the boost control valves (control valve) 8 and 9 are arranged, respectively. Each [these] boost control valves 8 and 9 can adjust the differential pressure in the vertical style of the boost control valves 8 and 9 according to the amount of energization while it consists of electromagnetic two position valves which have a free passage location and a cutoff location and a free passage location and a cutoff location are changed by energization. The amount of energization to these boosts control valves 8 and 9 is controlled by the linear current drive circuit. In addition, with a linear current drive here, an electrical-potential-difference DUTY ratio is changed and the PWM control which effective current is made to **** is included.

[0018] Furthermore, Duct A and the reservoir 12 are connected by Duct B between each W/C 4 and 6 and each boost control valves 8 and 9, and the reduced pressure control valves 13 and 14 are arranged in this duct B. Moreover, Duct C connects between a reservoir 12 and M/C2, and the pump 16 and check valve 17 which are driven by the motor 15 are arranged in this duct C. While inhaling the brake fluid stored by the reservoir 12 with the pump 16 by such configuration, he is trying for the pressure of M/C2 not to flow into a M/C2 side by discharge and the check valve 17 to a reservoir 12 side.

[0019] On the other hand, the detecting signal of sensors 6 and 7 is inputted into an electronic control circuit (henceforth ECU) 18 whenever [wheel speed]. ECU18 is the microcomputer of the common knowledge which has CPU, ROM, RAM, and I/O, and generates the control signal which controls each boost control valves 8 and 9, the reduced pressure control valves 13 and 14, and a motor 15 based on the above-mentioned detecting signal. This control signal opts for each wheel 3, the boost output generated for every five, a maintenance output, and a reduced pressure output, and explains the forward right ring 3 for actuation of each control valves 8, 9, 13, and 14 corresponding to each output below at an example.

[0020] While carrying out the boost control valve 8 to making the forward right ring 3 generate a boost output in a free passage location, it is generating a control signal so that the reduced pressure control valve's 13 may be made into a cutoff location. The brake fluid pressure which M/C2 generates is supplied to W/C4 by this, and the differential pressure according to the amount of energization to the boost control valve 8 is formed between the brake fluid pressure by the side of M/C2, and the brake fluid pressure by the side of W/C4.

[0021] It is generating a control signal so that both the boost control valve 8 and the reduced pressure control valve 13 may be carried out to making the forward right ring 3 generate a maintenance output in

a cutoff location. Thereby, the brake fluid pressure of W/C4 is held. In addition, if a brake pedal 1 can loosen during continuation of this maintenance output, a pressure oil will circulate through by-pass-line 8a, and the brake fluid pressure of W/C4 will be decompressed.

[0022] While carrying out the boost control valve 8 to making the forward right ring 3 generate a reduced pressure output in a cutoff location and making the reduced pressure control valve 13 into a free passage location, it is generating a control signal so that energization may accomplish on a motor 5. Thereby, the brake fluid by the side of W/C4 flows into a reservoir 12, and the brake fluid pressure by the side of W/C4 decreases. In addition, ECU18 performs the same output also to other wheels (left rear ring 5) etc.

[0023] Next, the detail of the processing which ECU18 performs is explained using the flow chart of drawing 2 and drawing 3. If an ignition switch turns on ECU18, it will perform the main routine shown in drawing 2, and will perform this main routine every wheels 3 and 5 grades by time sharing.

[0024] First, initialization processing is performed at step S101. Memory clearance, flag reset, etc. are performed by this processing. next -- step S102 -- data processing of shift -- every predetermined time Ta (for example, 6ms) -- ** -- in order to carry out, it waits for predetermined time Ta to pass by judging whether predetermined time Ta passed.

[0025] And if it is YES at step S102, it will shift to step S103 and VW** will be calculated [whenever / each above-mentioned wheel speed] whenever [wheel speed / of each wheels 3 and 5] based on the rotational-speed signal from Sensors 7a and 7b. Here, it is the generic name of the notations FR, RL, RR, and floor line which show each wheel 3 and 5 grades, namely, "VW**" expresses VWFR, VWRL, VWRR, and VWFL, and "*" shows whenever [to the forward right ring 3, the left rear ring 5, the right rear ring in the 2nd piping network, and a forward left ring / wheel speed], respectively.

[0026] At continuing step S104, wheel acceleration dVW** of each wheel 3 and 5 grades is calculated by differentiating VW** whenever [wheel speed / for which it asked at step S101]. And at step S105, whenever [car-body-speed] (whenever [presumed car-body-speed]) is calculated based on the maximum velocity VWmax of VW** etc. whenever [wheel speed / of each wheel 3 for which it asked at step S103, and 5 grades]. This processing from acceleration limit value Valpha which applied the predetermined value to VB (n-1) whenever [car-body-speed / for which the maximum velocity VWmax of VWFR-VWRL asked last time whenever / wheel speed / of each wheel 3 and 5 grades] It judges whether it is in within the limits to moderation threshold value Vbeta which subtracted the predetermined value from VB (n-1) whenever [car-body-speed]. If maximum velocity VWmax is in within the limits from acceleration limit value Valpha to Vbeta, maximum velocity VWmax will be set up as VB whenever [car-body-speed] as it is. If maximum velocity VWmax is over acceleration limit value Valpha, acceleration limit value Valpha will be set up as VB whenever [car-body-speed], and if less than maximum velocity VWmax moderation threshold value Vbeta, as moderation critical speed Vbeta is set up as VB whenever [car-body-speed], it will perform.

[0027] Moreover, at step S106, the car-body acceleration dVB is calculated by differentiating VB whenever [car-body-speed / which was called for at step S105]. And at step S107, slip ratio SW** in each wheel 3 and 5 grades is calculated [whenever / VB and wheel speed] by VB** whenever [car-body-speed / which was called for].

[0028] Next, at step S108, the control mode of each control valves 8, 9, 13, and 14 and a motor 15 is calculated for every [each wheel 3 and] five based on slip ratio SW** and wheel acceleration dVW** in each wheels 3 and 5. Thereby, it determines whether which the mode in the control mode, i.e., boost mode, a hold mode, and reduced pressure mode is set up. The boost output which mentioned above the output of as opposed to the various control valves 8, 9, 13, and 14 or a motor 15 with these modes, If it sets [whether it carries out and] up and boost mode is set as any of a maintenance output and a reduced pressure output, it will consider as a boost output continuously, if a hold mode is set up, it will consider as a maintenance output continuously, and if reduced pressure mode is set up, a maintenance output and a reduced pressure output will be repeated by turns.

[0029] A control current operation is performed at continuing step S109. It explains with reference to the flow chart of the control current operation which shows the detail of this control current operation to drawing 3.

[0030] First, at step S201, it judges whether it is among reduced pressure mode. It enables it to perform

that distinction by processing that whether it is among this reduced pressure mode sets the flag according to the various control modes in the case of a control mode setup which it was judged by whether the reduced pressure mode mentioned above may be set up, for example, was mentioned above etc. In addition, when treading in to a brake pedal 1 is stopped, he is trying to reset the setting flag of this control mode.

[0031] And at step S202, it judges whether reduced pressure is the first time. And if it is YES, it will progress to step S203, and the memory in ECU18 is made to memorize the current indicated value Idw currently then passed to the boost control valves 3 and 5. On the other hand, if it is NO, it will progress to step S204 and the reduced pressure time amount Trel will be counted up. Thus, if subtraction time amount is counted up, it will become possible to calculate the amount of reduced pressure in integrating reduced pressure time amount and reduced pressure inclination.

[0032] If it is not among reduced pressure mode, it will progress to step S205 and will set up whether it is among boost mode. It judges by whether the flag corresponding to boost mode is set also to the judgment in this case. And if it is YES, it will progress to step S206. Moreover, if it is NO, it will return to a main routine.

[0033] At step S206, it judges whether it is the first boost after reduced pressure initiation. And if it is YES, it will progress to step S207, and if it is NO, it will progress to step S208. And the control current value which serves as the balance point of the boost control valves 8 and 9 at step S207 is calculated. How to calculate this control current value is explained with reference to the relation between the amount of energization to the boost control valves 8 and 9 shown in drawing 4, and the differential pressure (only henceforth differential pressure) in the vertical style of the boost control valves 8 and 9, and the timing chart at the time of actual braking shown in drawing 5.

[0034] As shown in drawing 4, the amount of energization and differential pressure to the boost control valves 8 and 9 have predetermined relation. And supposing actual differential pressure is the value shown all over drawing, even if it makes the amount of energization to the boost control valves 8 and 9 increase more than the amount of energization corresponding to actual differential pressure, it will not become more than actual differential pressure, but if the amount of energization is lowered rather than the value corresponding to actual differential pressure, the boost control valves 8 and 9 will open and the brake fluid pressure from a M/C2 side will be told to W/C4 and 5 side. If the amount of energization corresponding to actual differential pressure balances, it becomes the point at this time and the amount of direct energization can be set as this balance point at the time of a boost, current control to the boost control valves 8 and 9 can be performed exactly. Moreover, after becoming this balance point, a smooth boost will be attained if the amount of energization is lowered gradually.

[0035] On the other hand, ABS control will be started, if VW** falls [whenever / car-body-speed] whenever [wheel speed] rather than VB as are shown in drawing 5, and shown in t1 the time of getting into a brake pedal 1 and VB slowing down whenever [car-body-speed]. At this time, first, a hold mode is set up, and the amount of energization to the boost control valves 8 and 9 is set as maximum, and let the boost control valves 8 and 9 be cutoff locations. Furthermore, if VW** falls whenever [wheel speed], the reduced pressure control valves 13 and 14 will be made into a free passage location, and will serve as reduced pressure mode. and -- if VW** returns whenever [wheel speed] -- Time t -- as shown in 2, the 1st boost mode after reduced pressure initiation is set up, and the amount of energization to the boost control valves 8 and 9 is lowered. and the time t -- as shown in 3, it mentioned above -- if it balances and the amount of energization is lowered even to the point, the boost control valves 8 and 9 serve as a free passage location, and the brake fluid pressure of W/C 3 and 5 increases. At this time, it can be found as relation which the relation between the amount of energization and differential pressure indicates to drawing 4 mentioned above after the amount of energization fell even to the balance point.

[0036] and the time t -- if VW** falls [whenever / car-body-speed] whenever [wheel speed] from VB again with the increment in the brake fluid pressure of W/C 3 and 5 as shown in 4, the brake fluid pressure of W/C 3 and 5 decreases, reduced pressure mode being set up from the 2nd hold mode, and a cutoff location and the reduced pressure control valves 13 and 14 being again used as a free passage location for the boost control valves 8 and 9. At this time, the amount of energization corresponding to the balance point when beginning to decompress can be obtained by seeing the amount of energization before changing to reduced pressure mode.

[0037] And if VW** returns whenever [wheel speed] as shown in t5 the time of the brake fluid pressure of W/C 3 and 5 decreasing, the 2nd boost mode will be set up, and it will act so that the brake fluid pressure of W/C 3 and 5 may be made to increase.

[0038] At this time, after reduced pressure initiation, the differential pressure in the moment of changing from a boost to reduced pressure changed how at the time of reduced pressure, or [that is,] it can ask about the differential pressure after reduced pressure from the reduced pressure inclination and reduced pressure time amount at the time of reduced pressure. And when it is converted into the amount of energization and asks for it, it will be shown like a degree type.

[0039]

[Equation 1] As for the amount of energization corresponding to the differential pressure of the moment balanced with Ihold supposing the maximum current value (holding current outputted at the time of a hold mode) which shows $I_{up}=I_{dw}+T_{rel} \times K1$, however I_{up} in drawing 4 was Ihold, and the difference of the amount of energization with the point (balance point after the 2nd reduced pressure termination in here) and I_{dw} changed from the boost to reduced pressure after reduced-pressure initiation, and T_{rel} , reduced-pressure time amount and $K1$ show the reduced-pressure inclination assumed.

[0040] And as it is supposed that it is not the 1st boost after reduced pressure after I_{up} is set up and it is shown in step S208, the last indicator current is changed by the inclination multiplier ($K2$), and a new indicator current value is calculated. In addition, as for this inclination multiplier, it is possible to make it change with a road surface μ , M/C **, etc.

[0041] Thus, it becomes possible to calculate the amount of energization which balances by the approach shown in step S207 to the 1st boost after reduced pressure initiation, and is equivalent to the point, and to calculate the amount of energization which balances to a boost of the 2nd henceforth by the approach shown in step S208, and is equivalent to the point.

[0042] As explained above, even if it balances based on the amount of energization of the boost control valves 8 and 9 at the time of the boost after reduced pressure initiation, it can calculate the amount of energization in the point and it needs neither a M/C ** sensor nor a W/C ** sensor, current control to the boost control valves 8 and 9 can be performed exactly.

[0043] (The 2nd operation gestalt) The schematic diagram which expresses the configuration of the brake fluid oppression equipment in the 2nd operation gestalt of this invention to drawing 6 is shown. With this operation gestalt, the linear current drive of the boost control valves 8 and 9 is not carried out to the 1st operation gestalt, but the linear current drive of the reduced pressure control valves 13 and 14 is carried out. Although he was trying to acquire the above-mentioned effectiveness with the 1st operation gestalt by performing a linear current drive about the boost control valves 8 and 9, it is also possible to acquire the same effectiveness as the 1st operation gestalt by carrying out the linear current drive of the reduced pressure control valves 13 and 14 like this operation gestalt.

[0044] Thus, the timing diagram in the case of carrying out the linear current drive of the reduced pressure control valves 13 and 14 is shown in drawing 7. if VW** falls [whenever / car-body-speed] whenever [wheel speed] to VB as shown in this drawing -- Time t -- ABS control is started in 1. And after a hold mode is set up, reduced pressure mode is set up, and differential pressure becomes small by raising gradually the amount of energization to the reduced pressure control valves 13 and 14. and -- if fixed differential pressure arises and VW** returns whenever [wheel speed] -- Time t -- boost mode is set up in 2 and W/C ** is made to increase by the boost control valves 8 and 9

[0045] Since the augend of W/C ** supports boost time amount at this time, the indicator current value to the reduced pressure control valves 13 and 14 corresponding to W/C ** of t3 is calculated like a degree type at the time after a boost.

[0046]

[Equation 2] $I_{dw}=I_{up}+T_{up} \times K1$ however the amount of energization corresponding to the differential pressure of the moment I_{up} changed from reduced pressure to the boost, and T_{up} show boost time amount and the boost inclination $K1$ is assumed to be.

[0047] And if VW** falls [whenever / car-body-speed] whenever [wheel speed] to VB again, the current equivalent to I_{dw} calculated based on several 2 will be passed to the reduced pressure control valves 13 and 14. If it does in this way, the current corresponding to the equilibrium point can be passed to the reduced pressure control valves 13 and 14. Thus, even if it performs a linear current drive to the

reduced pressure control valves 13 and 14, the same effectiveness as the 1st operation gestalt can be acquired.

[0048] (Other operation gestalten) Although the linear current drive of the reduced pressure control valves 13 and 14 was carried out in the boost control valves 8 and 9 and the 2nd operation gestalt with the above-mentioned 1st operation gestalt, as shown in drawing 8, it may be made to carry out the linear current drive of these both sides. Even if such, the effectiveness taken with each above-mentioned operation gestalt can be acquired.

[0049] You may make it change the amount of energization to the boost control valves 8 and 9 to the above-mentioned operation gestalt according to the class of road surface. Moreover, the amount of energization may be amended by presuming M/C **. As the amendment approach, it can presume by the operating time after the car-body acceleration change before control, and control initiation etc. For example, if M/C ** is presumed by the above-mentioned approach and a road surface is presumed with car-body deceleration etc., since the differential pressure of the brake fluid pressure in M/C2 and the brake fluid pressure in W/C 4 and 6 can be found and this differential pressure and the amount of energization will serve as about 1:1 relation, you may make it presume the amount of energization which balances from this map and serves as the point by using as a map relation shown in drawing 4.

[0050] It becomes possible to set up the amount of energization which balances from the time of the boost mode of the beginning after reduced pressure initiation being set up as the timing chart at the time of actual braking is shown like drawing 9 in this case and it is shown in t1 at the time among drawing, and ****s on the point.

[0051] Moreover, since it corresponds 1:1 times with the amount of energization of a control valve in this patent as the differential pressure of M/C2 and W/C 4 and 6 shows drawing 4, in with a M/C oil pressure sensor, it is also possible to perform malfunction detection of a M/C oil pressure sensor by W/C oil pressure presumption which is the amount of energization and the conventional technique.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-19952

(P 2 0 0 3 - 1 9 9 5 2 A)

(43) 公開日 平成15年1月21日 (2003.1.21)

(51) Int. Cl.	識別記号	F I	テマコード (参考)
B60T 8/48		B60T 8/48	3D046
8/58		8/58	Z

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全10頁)

(21) 出願番号 特願2001-206687 (P 2001-206687)

(22) 出願日 平成13年7月6日 (2001.7.6)

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 大石 正悦

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

(72) 発明者 大岡 雅樹

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

(74) 代理人 100100022

弁理士 伊藤 洋二 (外2名)

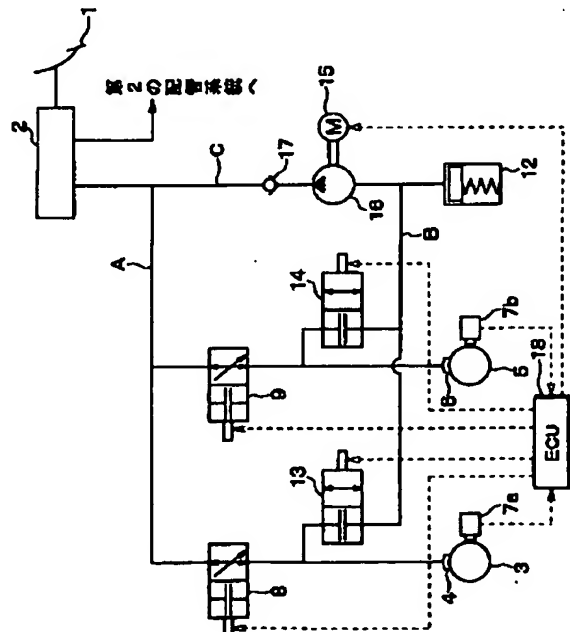
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ブレーキ液圧制御装置

(57) 【要約】

【課題】 制御弁を電流コントロールする場合において、M/C圧センサやW/C圧センサを必要としなくても的確に制御弁への電流制御が行えるようにする。また、センサ異常を容易に検出可能とする。

【解決手段】 ABS制御により、W/C 4、6のブレーキ液の減圧が開始されたのち、1回目の増圧が行われると、そのときの増圧制御弁8、9への通電量を検出しておく。そして、その後に減圧が成されたら、その減圧によって生じた増圧制御弁8、9の上下流における差圧に相当する電流分を1回目の増圧時における増圧制御弁8、9への通電量に加算する。このようにすれば、釣り合いポイントに相当する増圧制御弁8、9への通電量を設定することができ、的確に増圧制御弁8、9への電流制御を行うことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 マスタシリンダ(2)とホイールシリンダ(4、6)とを接続する管路(A)に備えられた増圧制御弁(8、9)を電流制御することにより、前記ホイールシリンダに発生させるブレーキ液圧の増減圧を行うブレーキ液圧制御を実行するブレーキ液圧制御装置であって、

制動時において、ブレーキ液圧制御によって前記ホイールシリンダのブレーキ液圧の減圧が開始された後、増圧が成されると、その増圧時の前記増圧制御弁への通電量を検出し、このときの通電量に基づいてその後の増圧時における前記増圧制御弁への通電量を設定するようになっていることを特徴とするブレーキ液圧制御装置。

【請求項2】 前記減圧が開始された後、減圧前の増圧時における前記増圧制御弁への通電量に基づいて、その後の増圧時における前記増圧制御弁への通電量を設定するようになっていることを特徴とする請求項1に記載のブレーキ液圧制御装置。

【請求項3】 マスタシリンダ(2)とホイールシリンダ(4、6)とを接続する管路(A)に備えられた増圧制御弁(8、9)を電流制御することにより、前記ホイールシリンダに発生させるブレーキ液圧の増圧、減圧を行うブレーキ液圧制御を実行するブレーキ液圧制御装置であって、

制動時において、ブレーキ液圧制御によって前記ホイールシリンダのブレーキ液圧の減圧が開始された後、1回目の増圧をする際には、その増圧を行うときにおける前記増圧制御弁への通電量を走行路面の種類又はマスタシリンダにおけるブレーキ液圧に応じて推定される値に設定することを特徴とするブレーキ液圧制御装置。

【請求項4】 前記増圧が成された後に減圧が成されると、その減圧によって生じた前記増圧制御弁の上下流における差圧に相当する電流分を、該減圧前の増圧時における前記増圧制御弁への通電量に加算することにより、その後の増圧時における前記増圧制御弁への通電量を設定するようになっていることを特徴とする請求項2又は3に記載のブレーキ液圧制御装置。

【請求項5】 前記マスタシリンダにおけるブレーキ液圧の検出を行なうマスタシリンダ圧センサを備え、前記増圧制御弁への通電量とホイールシリンダ圧とに基づいて、前記マスタシリンダにおけるブレーキ液圧を推定し、この推定値と前記マスタシリンダ圧センサの検出値とを比較することで、前記マスタシリンダ圧センサの異常検出が行なわれるように構成された請求項1乃至4のいずれか1つに記載のブレーキ液圧制御装置。

【請求項6】 マスタシリンダ(2)とホイールシリンダ(4、6)とを接続する管路(A)と、前記管路からのブレーキ液を逃がすリザーバ(12)と、前記管路と前記リザーバとを接続する管路内に備えられた減圧制御弁(13、14)とを有し、前記減圧制御弁を電流制御

することにより、前記ホイールシリンダに発生させるブレーキ液圧の増減圧を行うブレーキ液圧制御を実行するブレーキ液圧制御装置であって、

制動時において、ブレーキ液圧制御によって前記ホイールシリンダのブレーキ液圧の減圧が開始されると、その減圧時の前記減圧制御弁への通電量を検出し、このときの通電量に基づいてその後の減圧時における前記減圧制御弁への通電量を設定するようになっていることを特徴とするブレーキ液圧制御装置。

10 【請求項7】 前記減圧が成された後に増圧が成されると、その増圧によって生じた前記減圧制御弁の上下流における差圧に相当する電流分を、該増圧前の減圧時における前記減圧制御弁への通電量に加算することにより、その後の減圧時における前記減圧制御弁への通電量を設定するようになっていることを特徴とする請求項6に記載のブレーキ液圧制御装置。

【請求項8】 前記マスタシリンダにおけるブレーキ液圧の検出を行なうマスタシリンダ圧センサを備え、前記減圧制御弁への通電量とホイールシリンダ圧とに基づいて、前記マスタシリンダにおけるブレーキ液圧を推定し、この推定値と前記マスタシリンダ圧センサの検出値とを比較することで、前記マスタシリンダ圧センサの異常検出が行なわれるように構成された請求項1乃至4のいずれか1つに記載のブレーキ液圧制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両制動時に発生する車輪のスリップをブレーキ液圧制御によって調整するブレーキ液圧制御装置に関するものである。

30 【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】従来より、ABS制御においては、マスタシリンダ(以下、M/Cという)とホイールシリンダ(以下、W/Cという)との間に配置される制御弁等への通電量を制御することにより、制御弁をリニアに制御したいという要望がある。このように制御弁をリニアに制御することにより、制御弁の作動音の低減を図ることが可能になると共に、適正ブレーキ圧を維持でき、制動効率の向上を図ることが可能になる。

40 【0003】このように制御弁の電流コントロールを行う場合、制御弁の上下流でのブレーキ液の差圧により弁が開くポイント、つまり弁の釣り合いポイントが変わるために、そのポイントが分からないと増圧遅れ、減圧遅れ、増圧過多、減圧過多になり得る。このような釣り合いポイントは、圧力センサにてM/C圧やW/C圧を検出することにより知ることができるが、M/C圧とW/C圧それぞれを検出するためのセンサが必要とされるとい問題がある。

50 【0004】また、M/C圧とW/C圧を検出するM/C圧センサを有するシステムにおいて、特に制御中のセ

ンサ故障は検出が困難であるため、信頼性が低下するという問題があった。

【0005】本発明は上記点に鑑みて、制御弁を電流コントロールする場合において、M/C圧センサやW/C圧センサを必要としなくても的確に制御弁への電流制御が行えるようにすることを目的とする。または、油圧センサ付きシステムの信頼性を向上させることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明では、マスタシリンダ(2)とホイールシリンダ(4、6)とを接続する管路(A)に備えられた制御弁(8、9)を電流制御することにより、ホイールシリンダに発生させるブレーキ液圧の増減圧を行うブレーキ液圧制御を実行するブレーキ液圧制御装置であって、制動時において、ブレーキ液圧制御によってホイールシリンダのブレーキ液圧の減圧が開始された後、増圧が成されると、その増圧時の制御弁への通電量を検出し、このときの通電量に基づいてその後の増圧時における制御弁への通電量を設定するようになって

いることを特徴としている。

【0007】このように、減圧開始後の増圧時における制御弁の通電量に基づいて釣り合いポイントにおける通電量を求めることができ、M/C圧センサやW/C圧センサを必要としなくても的確に制御弁への電流制御を行うことができる。

【0008】例えば、請求項2に示すように、減圧が開始された後、減圧前の増圧時における制御弁への通電量に基づいて、その後の増圧時における制御弁への通電量を設定する。また、請求項4に示すように、増圧の後に減圧が成されたときに、その減圧によって生じた制御弁の上下流における差圧に相当する電流分を、該減圧前の増圧時における制御弁への通電量に加算することにより、その後の増圧時における制御弁への通電量を設定することができる。

【0009】請求項3に記載の発明では、制動時において、ブレーキ液圧制御によってホイールシリンダのブレーキ液圧の減圧が開始された後、1回目の増圧をする際には、その増圧を行うときにおける制御弁への通電量を走行路面の種類やマスタシリンダ圧に応じて推定される値に設定することを特徴としている。

【0010】このように、走行路面の種類に応じて制御弁への通電量と制御弁の上下流における差圧とが関係づけられるため、走行路面の種類に応じて制御弁への通電量を設定することが可能である。

【0011】請求項5に記載の発明では、増圧制御弁への通電量とホイールシリンダ圧とに基づいて、マスタシリンダにおけるブレーキ液圧を推定し、この推定値とマスタシリンダ圧センサの検出値とを比較することで、マスタシリンダ圧センサの異常検出が行なわれるように構

成することを特徴とする。このように、W/C圧とM/C圧とが1:1の関係となることに基づき、マスタシリンダ圧センサの異常検出を行なうことも可能である。

【0012】請求項6に記載の発明では、制動時において、ブレーキ液圧制御によってホイールシリンダのブレーキ液圧の減圧が開始されると、その減圧時の減圧制御弁への通電量を検出し、このときの通電量に基づいてその後の減圧時における減圧制御弁への通電量を設定するようになっていることを特徴としている。このように、減圧制御弁に関して請求項1と同様の電流制御を行なうことも可能である。このようにすれば、請求項1と同様の効果を得ることができる。

【0013】この場合、例えば、請求項7に示すように、減圧が成された後に増圧が成されると、その増圧によって生じた減圧制御弁の上下流における差圧に相当する電流分を、該増圧前の減圧時における減圧制御弁への通電量に加算することにより、その後の減圧時における減圧制御弁への通電量を設定する。また、この場合においても、請求項8に示すように、マスタシリンダ圧センサの異常検出を行なうことが可能である。

【0014】なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

【0015】

【発明の実施の形態】(第1実施形態)以下、本発明を図に示す実施形態について説明する。図1は、本発明の一実施形態が適用されたブレーキ液圧制御装置の構成を表す概略図である。なお、実際のブレーキ液圧制御装置は、本図中に示された第1の配管システムの他に第2の配管システムも存在するが、第1の配管システムと同様の構成であるため、ここでは省略する。

【0016】図1に示すように、ブレーキペダル1の踏み込みによりブレーキ液圧を発生させるM/C2が備えられ、M/C2に第1、第2の配管システムが接続されている。M/C2に接続された管路Aは2つに分岐し、その一方が右前輪3のW/C4、他方が左後輪5のW/C6に接続されている。右前輪3及び左後輪5のそれぞれには、電磁ピックアップ式や電気抵抗素子(MRE)式等の車輪速度センサ7a、7bが配置され、これらが各車輪3、5の回転に応じてパルス信号を発生させる。

【0017】また、M/C2と各W/C4、6との間には、それぞれ増圧制御弁(制御弁)8、9が配置されている。これら各増圧制御弁8、9は、連通位置と遮断位置とを有する電磁式2位置弁で構成され、通電により連通位置と遮断位置とが変えられるようになっており、通電量に応じて増圧制御弁8、9の上下流における差圧を調整できるようになっている。これら増圧制御弁8、9への通電量はリニア電流駆動回路によって制御される。なお、ここでいうリニア電流駆動とは、電圧DUTY比を変更し、実効電流を除変させるPWM制御を含

10

20

30

40

50

む。

【0018】さらに、各W/C4、6と各増圧制御弁8、9との間において、管路Aとリザーバ12とが管路Bによって接続されており、この管路Bに減圧制御弁13、14が配置されている。また、リザーバ12とM/C2との間は管路Cによって接続されており、この管路Cにはモータ15によって駆動されるポンプ16と逆止弁17とが配置されている。このような構成により、ポンプ16によってリザーバ12に貯留されたブレーキ液を吸入すると共に、M/C2側に吐出し、逆止弁17にてM/C2の圧力がリザーバ12側へ流出しないようにしている。

【0019】一方、車輪速度センサ6、7の検出信号は、電子制御回路（以下、ECUという）18に入力されるようになっていて、ECU18は、CPU、ROM、RAM、I/Oを有する周知のマイクロコンピュータで、上記検出信号に基づいて各増圧制御弁8、9、減圧制御弁13、14及びモータ15を制御する制御信号を発生する。この制御信号は、各車輪3、5毎に発生させる増圧出力、保持出力及び減圧出力を決定するものであり、以下に各出力に対応する各制御弁8、9、13、14の動作を右前輪3を例に説明する。

【0020】右前輪3に増圧出力を発生させるとは、増圧制御弁8を連通位置にすると共に減圧制御弁13を遮断位置にするように制御信号を発生することである。これにより、M/C2が発生させるブレーキ液圧がW/C4に供給され、M/C2側のブレーキ液圧とW/C4側のブレーキ液圧との間に増圧制御弁8への通電量に応じた差圧が形成される。

【0021】右前輪3に保持出力を発生させるとは、増圧制御弁8及び減圧制御弁13を共に遮断位置にするように制御信号を発生させることである。これにより、W/C4のブレーキ液圧が保持される。なお、この保持出力の継続中にブレーキペダル1が緩められると、パイパス管路8aを介して圧油が流通し、W/C4のブレーキ液圧が減圧される。

【0022】右前輪3に減圧出力を発生させるとは、増圧制御弁8を遮断位置にすると共に減圧制御弁13を連通位置にすると共に、モータ15に通電が成されるように制御信号を発生することである。これにより、W/C4側のブレーキ液がリザーバ12に流入し、W/C4側のブレーキ液圧が減少する。なお、ECU18は、他の車輪（左後輪5）等に対しても同様の出力を行う。

【0023】次に、ECU18が実行する処理の詳細を図2、図3のフローチャートを用いて説明する。ECU18はイグニッションスイッチがオンすると図2に示すメインルーチンを実行し、このメインルーチンを時分割により各車輪3、5等毎に実行する。

【0024】まず、ステップS101では、初期化処理を行う。この処理により、メモリクリア、フラグリセッ

ト等が行われる。次に、ステップS102では、移行の演算処理を所定時間Ta（例えば6ms）毎にとするために、所定時間Taが経過したか否かを判定することにより、所定時間Taが経過するのを待つ。

【0025】そして、ステップS102でYESであれば、ステップS103に移行して上記各車輪速度センサ7a、7bからの回転速度信号に基づき各車輪3、5の車輪速度VW**を演算する。ここで、「**」は各車輪3、5等を示す記号FR、RL、RR、FLの総称であり、すなわち「VW**」はVWFR、VWRL、VWRR、VWFLを表し、それぞれ右前輪3、左後輪5および第2の配管系統における右後輪及び左前輪に対する車輪速度を示している。

【0026】続くステップS104では、ステップS101で求めた車輪速度VW**を微分することによって、各車輪3、5等の車輪加速度dVW**を演算する。そして、ステップS105では、ステップS103で求めた各車輪3、5等の車輪速度VW**のうちの最大速度VWmax等に基づいて車体速度（推定車体速度）を演算する。この処理は、例えば各車輪3、5等の車輪速度VWFR～VWRLのうちの最大速度VWmaxが前回求めた車体速度VB（n-1）に所定値を加えた加速限界値Vαから、車体速度VB（n-1）から所定値を減じた減速限界値Vβまでの範囲内にあるか否かを判断し、最大速度VWmaxが加速限界値VαからVβまでの範囲内にあれば最大速度VWmaxをそのまま車体速度VBとして設定し、最大速度VWmaxが加速限界値Vαを超えていれば加速限界値Vαを車体速度VBとして設定し、最大速度VWmax減速限界値Vβを下回っていれば減速限界速度Vβを車体速度VBとして設定するようにして実行される。

【0027】また、ステップS106では、ステップS105で求められた車体速度VBを微分することによって車体加速度dVBを演算する。そして、ステップS107では、求められた車体速度VBと車輪速度VB**によって各車輪3、5等におけるスリップ率SW**を演算する。

【0028】次に、ステップS108では、各車輪3、5におけるスリップ率SW**と車輪加速度dVW**に基づき各車輪3、5毎に各制御弁8、9、13、14及びモータ15の制御モードの演算を行う。これにより、制御モード、つまり増圧モード、保持モード、減圧モードのいずれのモードが設定されるかが決定する。これらのモードとは、各種制御弁8、9、13、14やモータ15に対する出力を上述した増圧出力、保持出力、減圧出力のいずれにするかを設定するものであり、例えば、増圧モードが設定されると連続的に増圧出力とされ、保持モードが設定されると連続的に保持出力とされ、減圧モードが設定されると保持出力と減圧出力とが交互に繰り返される。

【0029】続くステップS109では、制御電流演算を行う。この制御電流演算の詳細を図3に示す制御電流演算のフローチャートを参照して説明する。

【0030】まず、ステップS201では、減圧モード中であるか否かを判定する。この減圧モード中であるか否かは上述した減圧モードが設定されたことがあるか否か等によって判定され、例えば上述した制御モード設定の際に各種制御モードに応じたフラグを立てるなどの処理を行うことで、その判別が行えるようにしている。なお、この制御モードの設定フラグは例えばブレーキペダル1への踏み込みが止められたとき等にリセットするようにしている。

【0031】そして、ステップS202では、減圧が初回であるか否かを判定する。そして、YESであればステップS203に進み、そのとき増圧制御弁3、5に流している電流指示値 I_{dw} をECU18内のメモリに記憶させる。一方、NOであれば、ステップS204に進み、減圧時間 T_{rel} をカウントアップする。このように減算時間をカウントアップすれば、減圧時間と減圧勾配とを積算することで減圧量を求めることが可能となる。

【0032】減圧モード中でなければ、ステップS205に進み、増圧モード中であるか否かを設定する。この場合の判定にも増圧モードに対応するフラグが立てられているか否か等によって判定する。そして、YESであればステップS206に進む。また、NOであれば、メインルーチンに戻る。

【0033】ステップS206では、減圧開始後、一回目の増圧であるか否かを判定する。そして、YESであればステップS207に進み、NOであればステップS208に進む。そして、ステップS207で増圧制御弁8、9の釣り合いポイントとなる制御電流値を求める。この制御電流値の求め方について、図4に示す増圧制御弁8、9への通電量と増圧制御弁8、9の上下流における差圧（以下、単に差圧という）との関係、及び図5に示す実際の制動時のタイミングチャートを参照して説明する。

【0034】図4に示すように、増圧制御弁8、9への通電量と差圧とは所定の関係を有している。そして、実際の差圧が図中に示す値だとすると、実際の差圧に対応する通電量以上に増圧制御弁8、9への通電量を増加させても、実際の差圧以上にはならないが、通電量を実際の差圧に対応する値よりも下げると増圧制御弁8、9が開き、M/C2側からのブレーキ液圧がW/C4、5側に伝えられる。このとき、実際の差圧に対応する通電量が釣り合いポイントとなり、増圧時にこの釣り合いポイントに直接通電量を設定できれば、的確に増圧制御弁8、9への電流制御が行えることになる。また、この釣り合いポイントとなった後に、徐々に通電量を下げれば滑らかな増圧が可能となる。

【0035】一方、図5に示すように、ブレーキペダル1が踏み込まれ、車体速度VBが減速していき、時点 t_1 に示すように車体速度VBよりも車輪速度 VW^{**} が落ち込むとABS制御が開始される。このとき、まず、保持モードが設定され、増圧制御弁8、9への通電量が最大値に設定されて増圧制御弁8、9が遮断位置とされる。さらに、車輪速度 VW^{**} が落ち込むと、減圧制御弁13、14が連通位置とされ、減圧モードとなる。そして、車輪速度 VW^{**} が復帰してくると、時点 t_2 に示すように減圧開始後の1回目の増圧モードが設定されて増圧制御弁8、9への通電量が下げられる。そして、時点 t_3 に示すように上述した釣り合いポイントまで通電量が下げられると、増圧制御弁8、9が連通位置となり、W/C3、5のブレーキ液圧が増加していく。このとき、釣り合いポイントまで通電量が下がった後においては、上述したように通電量と差圧との関係が図4に示す関係として求まることになる。

【0036】そして、時点 t_4 に示すようにW/C3、5のブレーキ液圧の増加に伴って再び車体速度VBより車輪速度 VW^{**} が落ち込んでくると、2回目の保持モードから減圧モードが設定され、再び増圧制御弁8、9が遮断位置、減圧制御弁13、14が連通位置とされてW/C3、5のブレーキ液圧が減少していく。このとき、減圧モードに切り替わる前における通電量を見ておくことにより、減圧し始めたときの釣り合いポイントに対応する通電量を得ることができる。

【0037】そして、W/C3、5のブレーキ液圧が減少していき、時点 t_5 に示すように車輪速度 VW^{**} が復帰すると、2回目の増圧モードが設定され、W/C3、5のブレーキ液圧を増加させるように作用する。

【0038】このとき、減圧開始後、増圧から減圧に切り替わった瞬間における差圧が減圧時にどのように変化したか、つまり減圧後の差圧について、減圧時における減圧勾配や減圧時間から求めることができる。そして、それを通電量に換算して求めると次式のように示されることになる。

【0039】

$$[数1] \quad I_{up} = I_{dw} + T_{rel} \times K1$$

ただし、 I_{up} は、図4中に示す最大電流値（保持モード時に出力される保持電流）が I_{hold} であったとすると、 I_{hold} と釣り合いポイント（ここでは2回目の減圧終了後における釣り合いポイント）との通電量の差、 I_{dw} は、減圧開始後に増圧から減圧に切り替わった瞬間の差圧に対応する通電量、 T_{rel} は、減圧時間、 $K1$ が想定される減圧勾配を示している。

【0040】そして、 I_{up} が設定されてからは、減圧後1回目の増圧でないこととされ、ステップS208に示されるように、前回の指示電流を勾配係数（ $K2$ ）分変化させ、新たな指示電流値を求める。なお、この勾配係数は、路面 μ 、M/C圧などによって変化させることが可

能である。

【0041】このように、減圧開始後の1回目の増圧に対してはステップS207に示される方法によって釣り合いポイントに相当する通電量を求め、2回目以降の増圧に対しては、ステップS208に示される方法によって釣り合いポイントに相当する通電量を求めることが可能となる。

【0042】以上説明したように、減圧開始後の増圧時における増圧制御弁8、9の通電量に基づいて釣り合いポイントにおける通電量を求めることができ、M/C圧センサやW/C圧センサを必要としなくても的確に増圧制御弁8、9への電流制御を行うことができる。

【0043】(第2実施形態)図6に本発明の第2実施形態におけるブレーキ液圧制御装置の構成を表す概略図を示す。本実施形態では、第1実施形態に対して増圧制御弁8、9をリニア電流駆動せず、減圧制御弁13、14をリニア電流駆動する。第1実施形態では、増圧制御弁8、9に関してリニア電流駆動を行なうことで、上記効果を得るようにしていたが、本実施形態のように減圧制御弁13、14をリニア電流駆動することで第1実施形態と同様の効果を得ることも可能である。

【0044】このように減圧制御弁13、14をリニア電流駆動する場合のタイムチャートを図7に示す。この図に示されるように、車体速度VBに対して車輪速度VW**が落ち込むと、時点t1においてABS制御が開始される。そして、保持モードが設定されたのち減圧モードが設定され、減圧制御弁13、14への通電量を徐々に上げていくことにより、差圧が小さくなる。そして、一定の差圧が生じて車輪速度VW**が復帰してくると、時点t2において増圧モードが設定され、増圧制御弁8、9によりW/C圧を増加させる。

【0045】このとき、W/C圧の増加量は、増圧時間に対応しているため、増圧後の時点t3でのW/C圧に対応する減圧制御弁13、14への指示電流値は、次のように求められる。

【0046】

$$【数2】 I_{dw} = I_{up} + T_{up} \times K1$$

ただし、 I_{up} は減圧から増圧に切替わった瞬間の差圧に対応する通電量、 T_{up} は増圧時間、 $K1$ は想定される増圧勾配を示している。

【0047】そして、再び車体速度VBに対して車輪速度VW**が落ち込むと、数2に基づいて求められる I_{dw} に相当する電流を減圧制御弁13、14へ流す。このようにすれば、減圧制御弁13、14に対して釣り合いポイントに対応した電流を流すことができる。このように、減圧制御弁13、14に対してリニア電流駆動を行なっても、第1実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0048】(他の実施形態)上記第1実施形態では増

圧制御弁8、9、第2実施形態では減圧制御弁13、14をリニア電流駆動したが、図8に示すように、これら双方をリニア電流駆動するようにしてもよい。このようにしても、上記各実施形態で示した効果を得ることができる。

【0049】上記実施形態に対し、路面の種類に応じて増圧制御弁8、9への通電量を変化させるようにしてもよい。また、M/C圧を推定することにより、通電量を補正しても良い。補正方法としては、制御前の車体加速度変化、制御開始後の作動時間等により推定を行なうことができる。例えば、上述の方法でM/C圧を推定し、車体減速度等で路面を推定すれば、M/C2におけるブレーキ液圧とW/C4、6におけるブレーキ液圧との差圧が求まり、この差圧と通電量とがほぼ1:1の関係となることから、図4に示す関係をマップとして、このマップから釣り合いポイントとなる通電量を推定するようにしてもよい。

【0050】この場合、例えば実際の制動時のタイミングチャートは図9のように示され、図中時点t1に示されるように減圧開始後の最初の増圧モードが設定されたときから釣り合いポイントに相当する通電量を設定することが可能となる。

【0051】また、本特許では、制御弁の通電量によって、M/C2とW/C4、6との差圧が図4に示す通り1:1対応しているため、例えば、M/C油圧センサ付きの場合、通電量と従来技術であるW/C油圧推定によってM/C油圧センサの異常検出を行なうことも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態におけるブレーキ液圧制御装置の全体構成を示す図である。

【図2】図1に示すECUが実行するメインルーチンのフローチャートである。

【図3】図1に示すECUが実行する制御電流演算のフローチャートである。

【図4】増圧制御弁8、9への通電量と増圧制御弁8、9の上下流における差圧との関係を示した図である。

【図5】実際の制動時のタイミングチャートである。

【図6】本発明の第2実施形態におけるブレーキ液圧制御装置の全体構成を示す図である。

【図7】実際の製造時のタイミングチャートである。

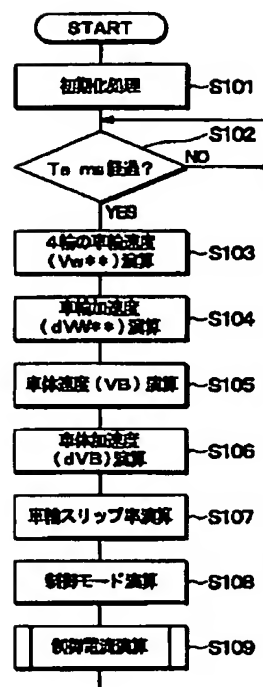
【図8】本発明の他の実施形態におけるブレーキ液圧制御装置の全体構成を示す図である。

【図9】他の実施形態に示す制動時のタイミングチャートである。

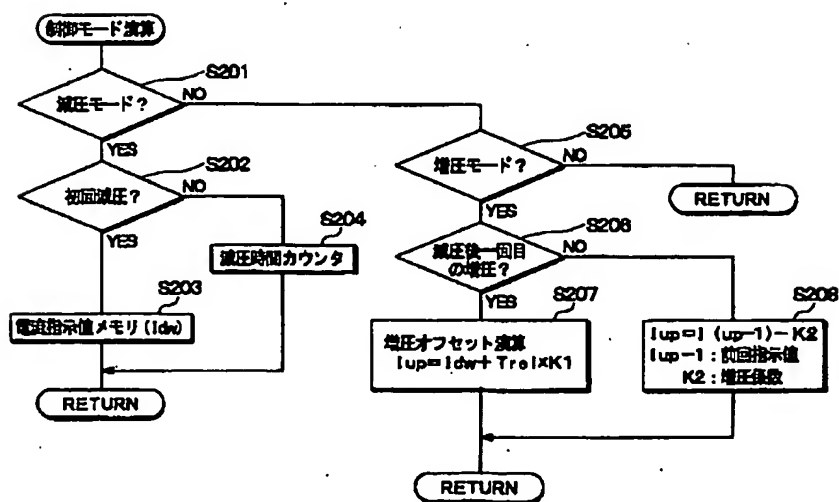
【符号の説明】

1…ブレーキペダル、2…M/C、4、6…W/C、7a、7b…車輪速度センサ、8、9…増圧制御弁、13、14…減圧制御弁、16…ポンプ、18…ECU。

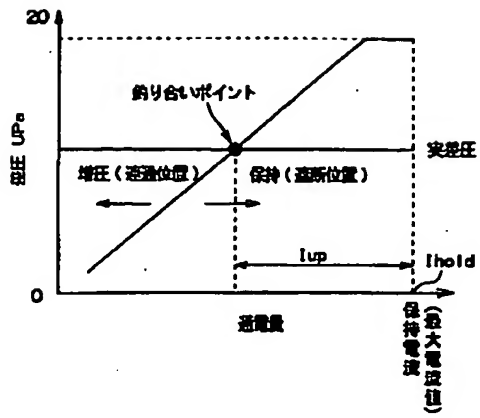
【圖 2】



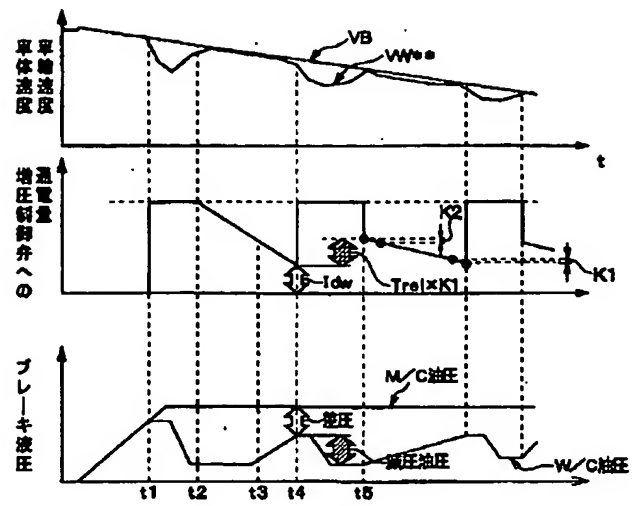
【図 3】



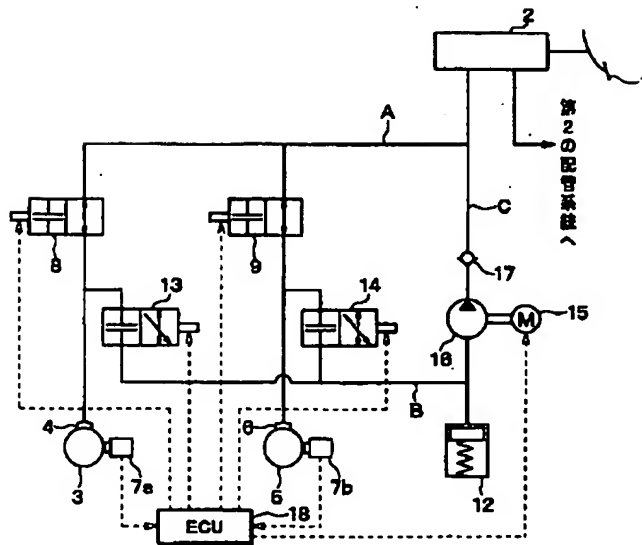
【図4】



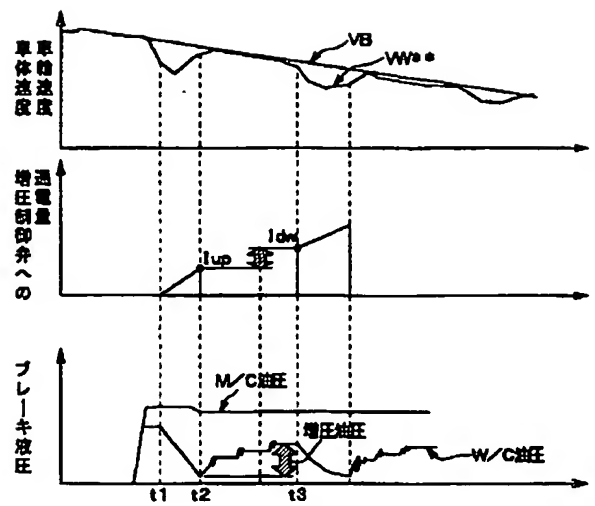
【図5】



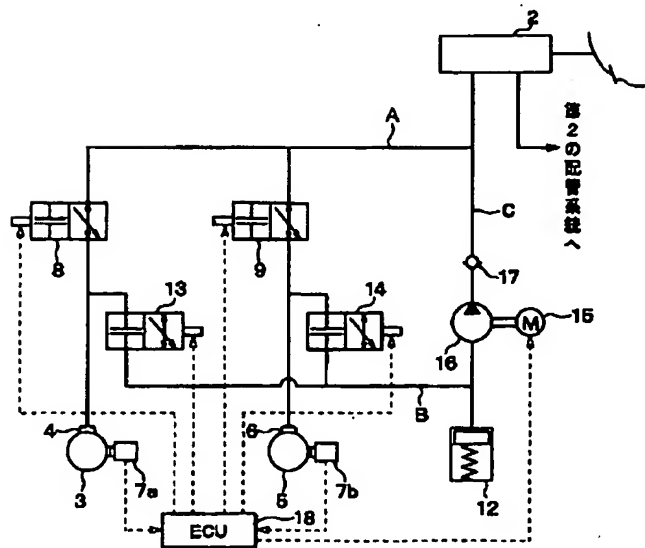
【図6】



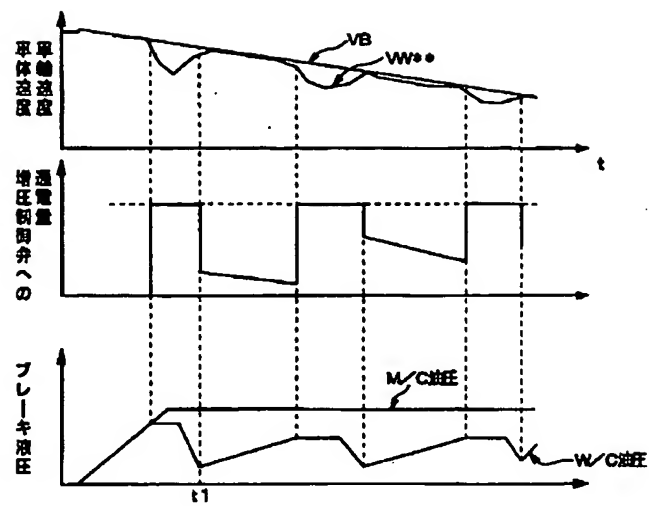
【図 7】



【図 8】



【図9】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3D046 BB28 HH16 HH22 HH36 JJ06
 JJ11 JJ14 JJ16 JJ19 LL05
 LL23 LL37 LL47 MM06